

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-176317

(43)Date of publication of application : 29.06.2001

(51)Int.Cl.

F21V 8/00
G02B 6/00
H01L 33/00
// F21Y101:02

(21)Application number : 11-363614

(71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC WORKS LTD

(22)Date of filing : 22.12.1999

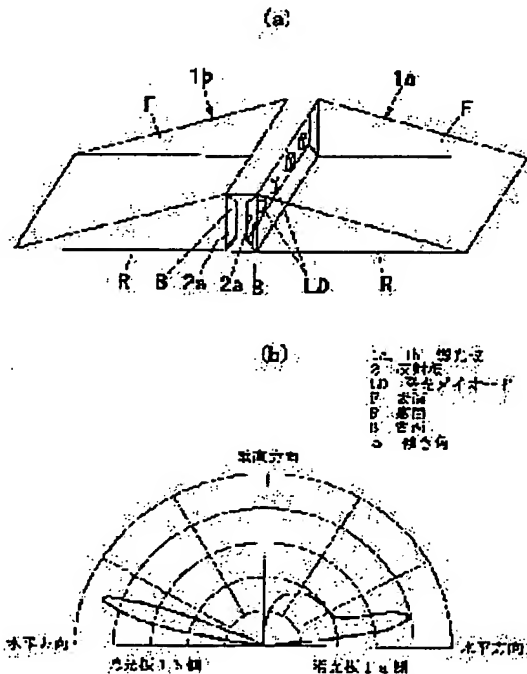
(72)Inventor : KIMURA HIDEYOSHI
SHIOHAMA EIJI
HASHIZUME JIRO
SUGIMOTO MASARU

(54) LIGHTING SYSTEM

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a lighting system having a light distribution characteristic with a small elevation angle and a larger light-emitting area.

SOLUTION: Light guide plates 1a, 1b are formed from a translucent member and shaped like a flat plate that is approximately a right triangle in a cross-sectional shape and an approximately rectangular flat plate in the plane view. An angle (angle of inclination) α made by a rear surface R and a front surface F is set to a value satisfying an inequality $(\alpha < (\epsilon + \bar{\alpha})/2)$, where $\bar{\alpha}$ represents an angle of incidence at which light inside the light conducting plate 1 enters a boundary face on the front surface F side, and ϵ represents a critical angle for the light guide plate 1. This causes light entering the light guide plate 1 through a light entrance surface (rear surface B) to be totally reflected (primary total reflection) on the boundary face on the front surface F side. This makes the maximum light exit angle for a light leaving the light guide plate 1 less than 90° and the elevation angle for light leaving the light guide plate 1 smaller, thus allowing light distribution control in the direction of the side surface of the light guide plate 1 that is closely in a horizontal direction. Because a scattering surface is formed on the rear surface R of the light guide plate 1, a light distribution characteristic in a vertical direction can also be obtained in addition to a light distribution characteristic in a horizontal direction.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

21.04.2003

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision
of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-176317

(P2001-176317A)

(43) 公開日 平成13年6月29日 (2001.6.29)

(51) Int. Cl.⁷
F 2 1 V 8/00識別記号
6 0 1F I
F 2 1 V 8/00

テーマコード(参考)

6 0 1 B 2 H 0 3 8

6 0 1 A 5 F 0 4 1

6 0 1 D

6 0 1 Z

G 0 2 B 6/00

3 3 1

G 0 2 B 6/00

3 3 1

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 18 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願平11-363614

(22) 出願日 平成11年12月22日 (1999. 12. 22)

(71) 出願人 000005832

松下電工株式会社

大阪府門真市大字門真1048番地

(72) 発明者 木村 秀吉

大阪府門真市大字門真1048番地松下電工株式会社内

(72) 発明者 塩浜 英二

大阪府門真市大字門真1048番地松下電工株式会社内

(74) 代理人 100087767

弁理士 西川 恵清 (外1名)

最終頁に続く

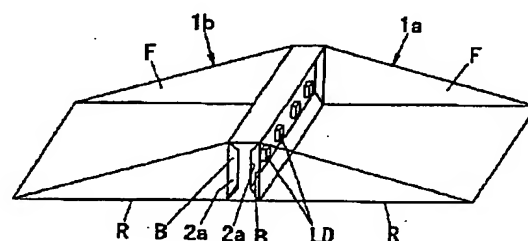
(54) 【発明の名称】 光照射装置

(57) 【要約】

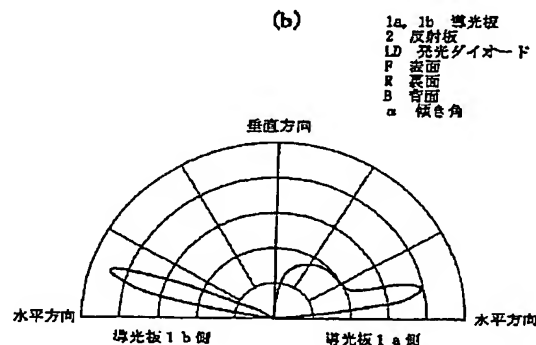
【課題】 仰角の小さい配光特性を有し、発光面積を大きくした光照射装置を提供する。

【解決手段】 導光板1a, 1bは透光性部材により断面形状が略直角三角形且つ平面視略矩形の平板状に形成されている。導光板1内の光が表面F側の界面へ入射する入射角を γ 、導光板1の臨界角を θ としたとき、導光板1の裏面Rと表面Fとのなす角(傾き角) α を不等式 $(\alpha < (\theta + \gamma) / 2)$ を満足する値に設定する。これにより、入射面(背面B)から導光板1内に入射した光が表面F側の界面で全反射(1次の全反射)されるため、導光板1から射出される光の最大射出角が 90° 未満となり、導光板1から射出される光の仰角を小さくして水平方向に近い導光板1の側面方向への配光制御が可能となる。また、導光板1aの裏面Rに拡散面を形成しているため、水平方向の配光特性に加えて垂直方向の配光特性も得られる。

(a)



(b)



【特許請求の範囲】

【請求項1】 光源と、透光性部材により板状に形成され前記光源からの光を表面から外部に導く導光板とを備え、前記導光板の高さ寸法が他の部位よりも低くない端部近傍に前記光源を配置し、該導光板の表面断面形状を、導光板の屈折率を n としたときに $\theta = \sin^{-1}(1/n)$ 及び $\gamma = \sin^{-1}(\sin\alpha/n)$ で求められる臨界角 θ 及び入射角 γ に対して、水平方向に対する傾き角 α が $0^\circ < \alpha < \{(\theta + \gamma)/2\}^\circ$ を満たす直線又は前記傾き角 α を接線の傾きに持つ曲線の少なくとも何れか一方で形成された形状とし、且つ導光板裏面の少なくとも一部に拡散面を設けたことを特徴とする光照射装置。

【請求項2】 光源と、透光性部材により板状に形成され前記光源からの光を表面から外部に導く導光板とを備え、前記導光板の高さ寸法が他の部位よりも低くない端部近傍に前記光源を配置し、該導光板の表面と対向する裏面の断面形状を、導光板の屈折率を n としたときに $\theta = \sin^{-1}(1/n)$ で求められる臨界角 θ に対して、水平方向に対する傾き角 α が $0^\circ < \alpha < (\theta/2)^\circ$ を満たす直線又は前記傾き角 α を接線の傾きに持つ曲線の少なくとも何れか一方で形成された形状とし、且つ導光板裏面の少なくとも一部に拡散面を設けたことを特徴とする光照射装置。

【請求項3】 前記断面形状を有し平面視略矩形に形成された一対の導光板を高さ寸法が他の部位よりも高くない端部同士で突き合わせて成ることを特徴とする請求項1又は2記載の光照射装置。

【請求項4】 前記断面形状を有し平面視略矩形に形成された一対の導光板を高さ寸法が他の部位よりも低くない端部同士が対向するように配設したことを特徴とする請求項1又は2記載の光照射装置。

【請求項5】 前記一対の導光板の少なくとも一方の裏面の一部又は全部に全反射面を設けたことを特徴とする請求項3又は4記載の光照射装置。

【請求項6】 前記光源を導光板に対して着脱自在としたことを特徴とする請求項1～5の何れかに記載の光照射装置。

【請求項7】 前記光源の導光板に対する配置を可変としたことを特徴とする請求項1～5の何れかに記載の光照射装置。

【請求項8】 前記導光板は、互いに傾き角が異なる複数の導光片を表面又は裏面の何れか一方が略平坦に連続するように組み合わせることを特徴とする請求項1～7の何れかに記載の光照射装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、光照射装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】従来の光照射装置としては、道路上のセ

ンターラインや交差点の中央あるいは横断歩道等に設置されて光源となる発光ダイオードを発光させて車両の運転手や歩行者に対して警告や視線誘導等を行って事故の防止を図る所謂自発光式道路標、または道路やトンネルの路面や壁面などに設置されて道路線形や走行線幅等を明示する自発光式の視線誘導灯、あるいは地下街や公共スペースなどに設置されて夜間などの目印照明や非常時の避難誘導サインに用いられるものがある。

【0003】図42は従来の自発光式道路標を示しており、道路上に突出した四角錐台形状の突出部60の傾斜側面に発光窓部61が形成されており、その発光窓部61の内側に光源となる発光ダイオード62が道路面に対して略平行に光を照射するように設けられており、道路面より下に埋設された埋設部（図示せず）に設けられた電源部により発光ダイオード62を発光させ、その光を車両運転手等に視認させるものである。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】ところで上記従来例においては、光源（発光ダイオード62）が、道路上に突出した四角錐台形状の突出部60の内部に収納されるため、突出部60の高さは光源の高さ（発光ダイオード62のレンズ部の直径）以上の寸法が最低限必要であり、通常は20～30mm程度、突出部60が道路表面から突出することとなり、車両や歩行者に対しては障害物となるという問題や、また、突出部60の側面に形成された発光窓部61のみから光が照射されるために視認性が低いという問題があった。

【0005】本発明は上記問題に鑑みて為されたものであり、その目的とするところは、仰角の小さい配光特性を有し、発光面積を大きくした光照射装置を提供することにある。

【0006】

【課題を解決するための手段】請求項1の発明は、上記目的を達成するために、光源と、透光性部材により板状に形成され前記光源からの光を表面から外部に導く導光板とを備え、前記導光板の高さ寸法が他の部位よりも低くない端部近傍に前記光源を配置し、該導光板の表面断面形状を、導光板の屈折率を n としたときに $\theta = \sin^{-1}(1/n)$ 及び $\gamma = \sin^{-1}(\sin\alpha/n)$ で求められる臨界角 θ 及び入射角 γ に対して、水平方向に対する傾き角 α が $0^\circ < \alpha < \{(\theta + \gamma)/2\}^\circ$ を満たす直線又は前記傾き角 α を接線の傾きに持つ曲線の少なくとも何れか一方で形成された形状とし、且つ導光板裏面の少なくとも一部に拡散面を設けたことを特徴とし、光源から導光板内に入射した光を導光板内で全反射を繰り返しながら導光板の端部まで導くことができ、水平方向に近い導光板の側面方向への配光制御が可能となり、導光板の表面全体を光照射面とすることができるとともに、導光板裏面の拡散面によって垂直方向への配光も得ることができる。その結果、仰角の小さい配光特性を有し、発光面

積を大きくして水平方向及び垂直方向における遠方からの視認性を高めた光照射装置が提供できる。

【0007】請求項2の発明は、上記目的を達成するために、光源と、透光性部材により板状に形成され前記光源からの光を表面から外部に導く導光板とを備え、前記導光板の高さ寸法が他の部位よりも低くない端部近傍に前記光源を配置し、該導光板の表面と対向する裏面の断面形状を、導光板の屈折率を n としたときに $\theta = \sin^{-1}(1/n)$ で求められる臨界角 θ に対して、水平方向に対する傾き角 α が $0^\circ < \alpha < (\theta/2)^\circ$ を満たす直線又は前記傾き角 α を接線の傾きに持つ曲線の少なくとも何れか一方で形成された形状とし、且つ導光板裏面の少なくとも一部に拡散面を設けたことを特徴とし、光源から導光板内に入射した光を導光板内で全反射を繰り返しながら導光板の端部まで導くことができ、水平方向に近い導光板の側面方向への配光制御が可能となり、導光板の表面全体を光照射面とすることができるとともに、導光板裏面の拡散面によって垂直方向への配光も得ることができる。その結果、仰角の小さい配光特性を有し、発光面積を大きくして水平方向及び垂直方向における遠方からの視認性を高めた光照射装置が提供できる。

【0008】請求項3の発明は、請求項1又は2の発明において、前記断面形状を有し平面視略矩形に形成された一对の導光板を高さ寸法が他の部位よりも高くない端部同士で突き合わせて成ることを特徴とし、異なる2つの方向に対して仰角の小さい配光特性が得られる。

【0009】請求項4の発明は、請求項1又は2の発明において、前記断面形状を有し平面視略矩形に形成された一对の導光板を高さ寸法が他の部位よりも低くない端部同士が対向するように配設したことを特徴とし、異なる2つの方向に対して仰角の小さい配光特性が得られるとともに、1つの光源で双方向への配光が可能となる。

【0010】請求項5の発明は、請求項3又は4の発明において、前記一对の導光板の少なくとも一方の裏面の一部又は全部に全反射面を設けたことを特徴とし、全反射面によって水平方向への配光特性を調節することができる。

【0011】請求項6の発明は、請求項1～5の何れかの発明において、前記光源を導光板に対して着脱自在としたことを特徴とし、寿命が尽きた光源を容易に交換することができ、光照射装置全体の長寿命化が図れる。

【0012】請求項7の発明は、請求項1～5の何れかの発明において、前記光源の導光板に対する配置を可変としたことを特徴とし、光源の配置を変えることで予め設定された複数の配光パターンの中から所望の配光パターンを選択することができる。

【0013】請求項8の発明は、請求項1～7の何れかの発明において、前記導光板は、互いに傾き角が異なる複数の導光片を表面又は裏面の何れか一方が略平坦に連続するように組み合わせて成ることを特徴とし、個々の

導光片において水平方向及び垂直方向に対して互いに異なる配光特性が得られる。

【0014】

【発明の実施の形態】以下、図面を参照して本発明の実施形態を詳細に説明する。なお、以下の各実施形態では従来技術で説明した自発光式道路標識や視線誘導灯に用いる光照射装置を例示しているが、これに限定する趣旨ではなく他の用途に用いられる光照射装置においても本発明の技術思想を適用することができる。

【0015】（実施形態1）図1（a）に本実施形態の斜視図を示し、図2に本実施形態の側面図を示す。本実施形態では光源として複数の発光ダイオードLDを用いており、帯板状の反射板2の長手方向に沿って両側面に設けた凹部2aの底面に複数の発光ダイオードLDを略等間隔に取り付けてある。但し、光源は発光ダイオードに限定されるものではなく、放電ランプ（例えば冷陰極ランプなど）でもよい。また、反射板2の両側面にそれぞれ対向配置される導光板1a、1bはアクリル樹脂やエポキシ樹脂等の透光性部材により断面形状が略直角三角形であり且つ平面視略矩形の平板状に形成されている。ここで説明を簡単にするために、導光板1の断面における斜辺を含む面を表面F、導光板1の断面における直交する2辺の内斜辺とのなす角が小さい方の辺（以下、「長辺」と呼ぶ）を含む面を裏面R、上記2辺の内斜辺とのなす角が大きい方の辺（以下、「短辺」と呼ぶ）を含む面を背面B、導光板1の断面における長辺と斜辺とのなす角を傾き角 α とする（図3参照）。本実施形態では、同一形状の一对の導光板1a、1bを高さ寸法が他の部位よりも低くない端部同士が光源（発光ダイオードLD）及び反射板2を挟んで対向するように配設して導光板1a、1bの背面Bに反射板2の凹部2aの開口を対向させることにより、背面Bを光源（発光ダイオードLD）からの光が入射する入射面としている。

【0016】また、一方の導光板1aにおける裏面Rの少なくとも一部（本実施形態では全部）に拡散面が設けてある。この拡散面は、例えば導光板1aの裏面Rを凹凸形状に加工したり、あるいは裏面Rと対向させて拡散板を配置することで実現できる。なお、他方の導光板1bにおける裏面Rはアルミ蒸着等によって鏡面加工が施されて全反射面としてある。

【0017】ところで、裏面Rを全反射面とした導光板1bにおいては、背面Bから導光板1b内へ入射した発光ダイオードLDの光（入射光）の挙動が2通りに大別される。すなわち、（A）導光板1b内における外部との界面に対する入射光の入射角が臨界角未満の場合には、上記界面で全反射されることなく屈折されて外部へ射出される。また、（B）導光板1b内における外部との界面に対する入射光の入射角が臨界角以上の場合、主に次の2通りの反射過程が考えられる。

(B-1) 導光板1bの表面F側の界面で1次全反射が起きる場合の反射過程(図4(a)参照)

①導光板1b内を進行した光が入射角 θ (\geq 臨界角)で表面F側の界面に入射し、全反射されて屈折角 θ で導光板1bの裏面R側へ進行する。

【0018】②上記光は導光板1b内における外部と裏面Rとの界面に入射するが、導光板1bの裏面Rが全反射面であるために上記入射光は全反射されて屈折角($\theta - \alpha$)で導光板1bの表面F側へ進行する。

【0019】③更に上記光は表面F側の界面に入射角($\theta - 2\alpha$)で入射するが、この入射角($\theta - 2\alpha$)が臨界角未満であれば全反射されずに屈折されて導光板1bの外へ射出される。

【0020】④なお、上記入射角($\theta - 2\alpha$)が臨界角以上であれば再び全反射されて裏面R側へ進行し、表面F側の界面への入射角が臨界角以上となる間上記反射過程を繰り返す内に臨界角未満となって導光板1bの外へ射出される。

(B-2) 導光板1bの裏面R側の界面で1次全反射が起きる場合の反射過程(図4(b)参照)

①導光板1b内を進行した光が入射角 ϕ (\geq 臨界角)で裏面R側の界面に入射し、全反射されて屈折角 ϕ で導光板1bの表面F側へ進行する。

【0021】②上記光は導光板1b内における外部と表面Fとの界面に入射角($\phi - \alpha$)で入射し、この入射角($\phi - \alpha$)が臨界角未満であれば全反射されずに屈折されて導光板1bの外へ射出される。

【0022】③また、上記入射角($\phi - \alpha$)が臨界角以上であれば(B-1)①~④の過程を繰り返して最終的に導光板1bの外へ射出される。

【0023】而して、上記(B-1)及び(B-2)の反射過程によって導光板1bから射出される光の仰角

(導光板1bの裏面Rを水平面としたときの裏面Rから見た射出角度)を小さくすることができ、水平方向に近い導光板1bの側面方向への配光制御が可能となる。

【0024】ところで、上記効果を奏するには少なくとも導光板1bの裏面R(水平面)から見た光の最大射出角が 90° 未満となる(図4において裏面Rに直交する方向から左方向へ傾いて射出される)、すなわち、入射面から導光板1b内に入射した入射光を表面F側又は裏面R側の界面で全反射(1次の全反射)させる必要がある。このための最も厳しい条件は、導光板1bの表面F側の界面での反射過程の方が裏面R側の界面での反射過程よりも入射角が小さくなるため上記(B-1)の反射過程のみで考えればよい。

【0025】而して、導光板1bからの光の射出角度の最大値は裏面R(水平面)に直交する方向(鉛直方向)であり、この場合には屈折角が導光板1bの傾き角 α に一致することになるから、導光板1b内の光が表面F側の界面へ入射する入射角を γ とすれば、スネルの法則よ

り下式が成立する。

【0026】

$\gamma = \sin^{-1}(\sin \alpha / n)$ (n は導光板1bの屈折率)
故に鉛直方向から傾いて光が射出されるための条件は、臨界角を θ ($=\sin^{-1}(1/n)$)とすれば下式で表される。

【0027】 $\theta - 2\alpha > -\gamma$

$\alpha < (\theta + \gamma) / 2$

つまり、導光板1bの裏面Rと表面Fとのなす角(傾き角) α を上記不等式($\alpha < (\theta + \gamma) / 2$)を満足する値に設定すれば、入射面(背面B)から導光板1b内に入射した光が表面F側の界面で全反射(1次の全反射)されるため、導光板1bから射出される光の最大射出角が 90° 未満となり、図3(b)に示すように導光板1bから射出される光の仰角を小さくして水平方向に近い導光板1bの側面方向への配光制御が可能となる。

【0028】ところで、裏面Rに拡散面が設けられた導光板1aは導光板1bと同一形状に形成されているから、導光板1bと同様に射出される光の仰角を小さくして水平方向に近い側面方向への配光特性が得られるが、図5(a)に示すように裏面R側の界面での反射時に拡散面で拡散されて裏面Rと垂直な方向(以下、垂直方向という)にも一部反射されることになる。そして、垂直方向に反射された光の大部分が導光板1aの表面Fを通して外部へ射出されるため、導光板1aの配光特性は図5(b)に示すように上記側面方向だけでなく垂直方向にも得られる。

【0029】したがって、本実施形態における光照射装置全体としての配光特性は、図1(b)に示すように一方の方向(導光板1a側の方向)へは水平方向と垂直方向の配光が合わさった配光特性となり、他方の方向(導光板1b側の方向)へは水平方向のみの配光特性となる。このように一方の導光板1aの裏面Rに拡散面を設けるとともに他方の導光板1bの裏面Rに全反射面を設けることにより、方向によって所望の配光特性が容易に得られる。

【0030】例えば、導光板1a、1bの断面における長辺の寸法(以下、「幅寸法」とする)を150mm、同じく短辺の寸法(以下、「高さ寸法」とする)を10mm、背面Bにおける長手方向の寸法(以下、「奥行き寸法」とする)を200mmとすれば、傾き角 α は $\alpha = \tan^{-1}(10/150) \approx 3.8^\circ$ となる。そして、このような寸法で形成された導光板1a、1bの配光特性は、図1(b)に示すように導光板1a、1bから射出される光の仰角が小さく、水平方向に近い導光板1a、1bの側面方向へ偏った配光特性となる。

【0031】上述のように構成される本実施形態の光照射装置Aは、例えば図6に示すように道路のカーブ部分の側面外壁に複数個が配設されて視線誘導灯として使用される。この場合、光源として発光色が黄色の発光ダイ

オードLDを用いる。図6に示すようにカーブ部分の略中央から進入路M側では導光板1bを進入路M側、導光板1aを上記中央側にそれぞれ位置するように複数個（例えば3個）の光照射装置Aを側面外壁に配設するとともに、上記略中央から進入路N側では導光板1bを進入路N側、導光板1aを上記中央側にそれぞれ位置するように複数個（例えば3個）の光照射装置Aを側面外壁に配設しているとする。

【0032】ところで、上述のような条件で各光照射装置が裏面Rを全反射面とした導光板1bのみで構成されている場合、装置全体の配光特性は水平方向、すなわち道路に沿った方向のみとなる。このため、一方の進入路Mから車両C1が走行してきた場合、カーブの手前の直線部分では光照射装置から射出された光が車両C1の運転者に届き、道路の側面外壁の位置がはっきりと認識できる。しかしながら、前方のカーブ部分では光照射装置に対して運転者が正面側（導光板の表面F側）に位置することになり、その方向への配光成分がほとんど無いために光照射装置から射出された光がほとんど運転者には届かず、カーブ部分が暗くなって側面外壁の位置を認識することができない。このように裏面Rを全反射面とした導光板1bのみを用いた光照射装置では、道路のカーブ部分に用いる視線誘導灯としては機能的に不十分な点がある。

【0033】それに対して本実施形態の光照射装置Aでは片方の導光板1aの裏面Rを拡散面とし、図6に示すように水平方向への配光成分Hに加えて垂直方向への配光成分Vを有するようにしてあるから、道路のカーブ部分に用いる視線誘導灯として十分な機能を持たせることができる。すなわち、進入路Mから車両C1が走行してきた場合、カーブ手前の直線部分では光照射装置から射出された光が車両C1の運転者に届き、道路の側面外壁の位置がはっきりと認識できる点は上記例と共通である。さらに前方のカーブ部分に配設されている光照射装置Aが垂直方向の配光成分を有しているために車両C1の運転者には導光板1aが発光しているように見える。したがって、光照射装置の垂直方向への配光成分によって運転者にはカーブの曲がり具合を的確に認識させることができるものである。また、反対側の進入路Nから車両C2が走行してきた場合も、カーブ手前の直線部分では導光板1bによる水平方向の配光成分によって道路の側面外壁の位置がはっきりと認識できるとともに、前方のカーブ部分については導光板1aの垂直方向の配光成分によってカーブの曲がり具合を的確に認識することができる。ここで、導光板1a裏面Rの拡散面部分を例えば赤色に着色すれば、ヘッドライト等の外光が導光板1aに照射された場合に裏面Rで反射された赤色の反射光が車両の運転者に見えることとなり、カーブしている奥の部分で光照射装置Aが赤色発光して運転者に注意を喚起する機能を持たせることができる。

【0034】なお、図7に示すように導光板1a、1bの裏面Rにおける背面B近傍に光源（発光ダイオードLD）を配置して裏面Rから光を入射する構成、あるいは図8に示すように導光板1a、1b内の背面B近傍の部位に光源となる発光ダイオードLDを埋設する構成としても同様の効果を奏することができる。

【0035】また、図9に示すように2つの導光板1a、1bを背面B側の端部で付き合わせて一体に形成するとともに光源となる発光ダイオードLDを導光板内に埋設する構成としても良く、特にこのような構成とすれば1個（又は1組）の光源（発光ダイオードLD）で双方向への光照射が可能になるという利点がある。

【0036】さらに、図10に示すように導光板1a、1bの背面B近傍の端部に切欠部7を設けるとともに、その切欠部7内に発光ダイオードLDを配置すれば、導光板1a、1bに入射する光の配光特性を切欠部7によって制御することができ、それに合わせて導光板1a、1bから射出される光の配光特性も制御可能となる。しかも発光ダイオードLDを導光板1a、1bの切欠部7内に配置することで発光ダイオードLDの配置スペースが省略できるため、所望の配光特性を省スペースで実現することができる。

【0037】また図11又は図12に示すように、導光板1a、1bの表面Fを所定の曲率半径を有し外側に突出した曲面とするとともに、表面Fにおける接線と裏面Rとのなす角が上述の傾き角 α の条件を満足するようにしたり、あるいは図13又は図14に示すように導光板1a、1bを表面Fが内側に窪んだ曲面形状に形成する構成としても同様の効果を奏することができる。

【0038】（実施形態2）本実施形態は、図15に示すように実施形態1と同一の導光板1a、1bを高さ寸法が他の部位よりも高くない端部同士で突き合わせ、各導光板1a、1bの背面B側に光源（発光ダイオードLD）及び反射板2を各々配設した点に特徴があり、その他の構成は実施形態1と共通である。よって、実施形態1と共通の構成については同一の符号を付して説明を省略する。

【0039】ここで、導光板1a、1bにおける高さ寸法が他の部位よりも高くない端部とは表面Fと裏面Rが交わる導光板1a、1bの先端部を指しており、図16に示すように互いの先端部同士を付き合わせるようにして2つの導光板1a、1bが配置してある。また、導光板1a、1bの表面Fと裏面Rとのなす角が実施形態1で説明した傾き角 α の条件を満足するように設定されており、例えば幅寸法を75mm、高さ寸法を10mm、奥行き寸法を200mmとしている。

【0040】而して、実施形態1と同様に本実施形態においても、一方の導光板1aで水平方向と垂直方向の配光特性が得られるとともに、他方の導光板1bでは水平方向のみの配光特性が得られる。なお、図17に示すよ

うに光源（発光ダイオードLD）を導光板1a, 1b内に埋設する構造としても同様の効果を奏することができる。

【0041】（実施形態3）本実施形態は、図18及び図19に示すように実施形態1における導光板1a, 1bを高さ寸法が他の部位よりも高くない先端部同士で突き合わせ、各導光板1a, 1bの背面B側に光源（発光ダイオードLD）及び反射板2を各々配設した点に特徴があり、その他の構成は実施形態1と共通である。よって、実施形態1と共通の構成については同一の符号を付して説明を省略する。

【0042】導光板1a, 1bは、形状並びに背面Bを入射面としている点で実施形態1と共通するが、導光板1a, 1bの表面F'（断面形状の直角三角形における長辺を含む面）を略水平面とし且つ裏面R'（断面形状の直角三角形における斜辺を含む面）を傾斜面としている点、並びに導光板1a, 1bの傾斜面（裏面R'）側に導光板1a, 1b及び反射板2を支持する支持台6が配設されている点が異なる。なお、導光板1aの裏面R'を拡散面とし、導光板1bの裏面R'を全反射面としてある。

【0043】ここで、本実施形態においても実施形態1と同様に裏面R'を全反射面とした導光板1bにおいては、背面Bから導光板1b内へ入射した発光ダイオードLDの光（入射光）の挙動が2通りに大別される。すなわち、（A）導光板1b内における外部との界面に対する入射光の入射角が臨界角未満の場合には、上記界面で全反射されことなく屈折されて外部へ射出される。また、（B）導光板1b内における外部との界面に対する入射光の入射角が臨界角以上の場合、主に次の2通りの反射過程が考えられる。

（B-1）導光板1bの表面F'側の界面で1次全反射が起きる場合の反射過程（図20（a）参照）

①導光板1b内を進行した光が入射角 θ （ \geq 臨界角）で表面F'側の界面に入射し、全反射されて屈折角 θ で導光板1bの裏面R'側へ進行する。

【0044】②上記光は導光板1b内における外部と裏面R'との界面に入射するが、導光板1bの裏面R'が全反射面であるために上記入射光は全反射されて屈折角（ $\theta - \alpha$ ）で導光板1bの表面F'側へ進行する。

【0045】③更に上記光は表面F'側の界面に入射角（ $\theta - 2\alpha$ ）で入射するが、この入射角（ $\theta - 2\alpha$ ）が臨界角未満であれば全反射されずに屈折されて導光板1bの外へ射出される。

【0046】④なお、上記入射角（ $\theta - 2\alpha$ ）が臨界角以上であれば再び全反射されて裏面R'側へ進行し、表面F'側の界面への入射角が臨界角以上となる間上記反射過程を繰り返す内に臨界角未満となって導光板1bの外へ射出される。

（B-2）導光板1bの裏面R'側の界面で1次全反射

が起きる場合の反射過程（図20（b）参照）

①導光板1b内を進行した光が入射角 ϕ （ \geq 臨界角）で裏面R'側の界面に入射し、全反射されて屈折角 ϕ で導光板1bの表面F'側へ進行する。

【0047】②上記光は導光板1b内における外部と表面F'との界面に入射角（ $\phi - \alpha$ ）で入射し、この入射角（ $\phi - \alpha$ ）が臨界角未満であれば全反射されずに屈折されて導光板1bの外へ射出される。

【0048】③また、上記入射角（ $\phi - \alpha$ ）が臨界角以上であれば（B-1）①～④の過程を繰り返して最終的に導光板1bの外へ射出される。

【0049】而して、上記（B-1）及び（B-2）の反射過程によって導光板1bから射出される光の仰角（導光板1の表面F'を水平面としたときの表面F'から見た射出角度）を小さくすることができ、水平方向に近い導光板1bの側面方向への配光制御が可能となる。

【0050】ところで、上記効果を奏するには少なくとも導光板1bの表面F'（水平面）から見た光の最大射出角が90°未満となる、すなわち、入射面から導光板1b内に入射した入射光を表面F'側の界面で全反射（1次の全反射）させる必要がある。このための最も厳しい条件は、導光板1bの表面F'側の界面での反射過程の方が裏面R'側の界面での反射過程よりも入射角が小さくなるため上記（B-1）の反射過程のみで考えればよい。

【0051】而して、導光板1bからの光の射出角度の最大値は表面F'（水平面）に直交する方向（鉛直方向）であり、この場合には屈折角が0°になるから、鉛直方向から図20における左方向に傾いて光が射出されるための条件は、臨界角を θ （ $=\sin^{-1}(1/n)$ ）とすれば下式で表される。

$$\text{【0052】 } \theta - 2\alpha > 0$$

$$\alpha < \theta / 2$$

つまり、導光板1bの裏面R'と表面F'とのなす角（傾き角） α を上記不等式（ $\alpha < \theta / 2$ ）を満足する値に設定すれば、入射面（背面B）から導光板1b内に入射した光が表面F'側の界面で全反射（1次の全反射）されるため、導光板1bから射出される光の最大射出角が90°未満となり、導光板1bから射出される光の仰角を小さくして水平方向に近い導光板1bの側面方向への配光制御が可能となる。

【0053】ところで、裏面R'に拡散面が設けられた導光板1aは導光板1bと同一形状に形成されているから、導光板1bと同様に射出される光の仰角を小さくして水平方向に近い側面方向への配光特性が得られるが、裏面R'側の界面での反射時に拡散面で拡散されて裏面R'と垂直な方向にも一部反射されることになる。そして、垂直方向に反射された光の大部分が導光板1aの表面F'を通して外部へ射出されるため、導光板1aの配光特性は上記側面方向だけでなく垂直方向にも得られ

る。

【0054】したがって、本実施形態における光照射装置全体としての配光特性は実施形態1と同様に、一方の方向へは水平方向と垂直方向の配光が合わさった配光特性となり、他方の方向へは水平方向のみの配光特性となる。さらに、本実施形態を道路鎮として用いる場合、導光板1a、1bの発光面(表面F')を水平面としているために道路表面に突出する部分が無く、車両や歩行者の障害物となら無いという利点がある。

【0055】なお、図21に示すように支持台6の先端部を切り欠いて導光板1a、1bの裏面R'における背面B'近傍に光源(発光ダイオードLD)を配置し裏面R'から光を入射する構成、あるいは図22に示すように導光板1a、1b内の背面B'近傍の部位に光源となる発光ダイオードLDを埋設する構成としても同様の効果を奏することができる。

【0056】また、図23及び図24に示すように導光板1a、1bの裏面R'を所定の曲率半径を有し外側に突出した曲面に形成する構成、あるいは図25及び図26に示すように裏面R'を内側に窪んだ曲面に形成する構成としても同様の効果を奏することができる。この場合、導光板1a、1bの裏面R'における接線と表面F'とのなす角は上記傾き角 α の条件を満足するように設定される。

【0057】さらに、図27に示すように導光板1a、1bを、互いの背面B'同士が光源(図示せず)及び反射板2を間に挟んで対向するように配置した構成としても同様の効果を奏することができる。

【0058】(実施形態4)一般に導光板1a、1bの寿命に比較して光源(発光ダイオードや冷陰極ランプなど)の寿命の方が短いため、光照射装置としての寿命は光源の寿命に依存することになる。故に、光源を交換可能とすれば、光照射装置としての寿命を大幅に延ばすことができる。

【0059】そこで本実施形態は、図28に示すように2つの導光板1a、1bを互いの背面B同士が光源(発光ダイオードLD)及び反射板2を間に挟んで対向するように平板状の支持台11の上に載置するとともに、発光ダイオードLDが取り付けられた反射板2を支持台11に対して着脱自在としている。なお、これ以外の構成は実施形態1と共通するので、共通する構成には同一の符号を付して説明を省略する。

【0060】而して本実施形態では、発光ダイオードLDの寿命が尽きた場合には反射板2を支持台11から取り外し、反射板2ごと、あるいは発光ダイオードLDのみを交換して支持台11に取り付けることができるから、光照射装置としての寿命を延ばすことができる。特に本実施形態の構成によれば、反射板2を支持台11から容易に取り外すことができ、光源を交換する際のメンテナンス作業が簡素化できるという利点がある。

【0061】(実施形態5)本実施形態は、図29に示すように2つの導光板1a、1bの表面F側における背面B近傍の部位に裏面Rと略平行する凹所3を形成するとともに裏面R側における背面B近傍の部位に切欠部7を形成し、互いの背面B同士を付き合わせるように平板状の支持台11の上に載置するとともに、断面形状略コ字形の樋状に形成されて内側底面に複数個の発光ダイオードLDが取り付けられた反射板2'を導光板1a、1bの凹所3に対して着脱自在とした点に特徴がある。なお、これ以外の構成は実施形態1と共通するので、共通する構成には同一の符号を付して説明を省略する。

【0062】複数個の発光ダイオードLDは反射板2'を凹所3に取り付けたときに各導光板1a、1bの凹所3の底面に対向するように列設されており、凹所3の底面を入射面としている。

【0063】而して本実施形態も実施形態4と同様に、発光ダイオードLDの寿命が尽きた場合には反射板2'を導光板1a、1bの凹所3から取り外し、反射板2'ごと、あるいは発光ダイオードLDのみを交換して凹所3に取り付けることができるから、光照射装置としての寿命を延ばすことができる。特に本実施形態の構成によれば、反射板2'を凹所3から容易に取り外すことができ、光源を交換する際のメンテナンス作業が簡素化できるという利点がある。

【0064】(実施形態6)図30に示すように本実施形態の基本構成は実施形態5と共通であるから、共通する構成については同一の符号を付して説明を省略し、本実施形態の特徴となる構成についてのみ説明する。

【0065】本実施形態では光源として直管形の冷陰極ランプ5を用いており、矩形平板状の取付台10に2本の冷陰極ランプ5、5が長手方向に沿って略平行に取り付けてある。そして、この取付台10は冷陰極ランプ5、5を導光板1a、1bの凹所3内に収めるように配置され、凹所3の開口面側から保護板4によって覆われる。保護板4は取付台10と対向する下面に鏡面仕上げが施された凹部4aを有しており、外部応力から冷陰極ランプ5、5を保護する役割とともに、冷陰極ランプ5、5の光を導光板1a、1bの入射面に効率良く入射させるための反射板の役割を兼ね備えている。

【0066】而して本実施形態も実施形態4や実施形態5と同様に、光源である冷陰極ランプ5の寿命が尽きた場合には保護板4を取り外すだけで取付台10を導光板1a、1bの凹所3から取り出し、冷陰極ランプ5を交換した後に再度取付台10を凹所3内に収納して保護板4を取り付ければよいから、光照射装置としての寿命が冷陰極ランプ5の寿命に依存せず、装置の寿命を延ばすことができる。特に本実施形態の構成によれば、光照射装置全体を設置箇所から取り外すことなく保護板4を取り外すだけで冷陰極ランプ5を交換することができ、光源を交換する際のメンテナンス作業が容易になるという

利点がある。また、光源の交換作業が容易であることから、所望の発光色を有する冷陰極ランプと簡単に取り換えて使用することができ、任意の発光色の光照射装置を現場において簡単に得ることができる。なお、本実施形態では導光板1a、1bの表面F側に冷陰極ランプ5を配設しているが、導光板1a、1bの背面B側、あるいは裏面R側に配設しても良い。

【0067】(実施形態7)本実施形態の基本構成は実施形態1と共通であるから、共通する構成については同一の符号を付して図示並びに説明を省略し、本実施形態の特徴となる構成についてのみ説明する。

【0068】本実施形態では、図31(a)に示すように導光板1a、1bの背面Bと裏面Rに跨る角部に切欠部7を形成し、この切欠部7内に光源を取納配置している。光源は表面実装型の発光ダイオードLDであって帯板状の反射板12の表面における長手方向に沿った一端側に複数個が略等間隔で実装されている。そして、切欠部7に対する反射板12の配置位置を切り変えることにより、図31(a)に示すように発光ダイオードLDを導光板1a、1bの背面Bに近づけて配置するか、あるいは図32(a)に示すように発光ダイオードLDを導光板1a、1bの背面Bから離れた側に配置するかを選択することができる。

【0069】ここで、図31(a)に示すように発光ダイオードLDを導光板1a、1bの背面Bに近づけて配置した場合、切欠部7から入射した光が光路aを導光板1a、1b内を進行するのであるが、比較的に垂直成分の大きい光路aであるから導光板1a、1bの表面F側の境界で反射する際に外部に射出される光も比較的に垂直方向に寄った配光特性となる(図31(b)参照)。反対に、図32(a)に示すように発光ダイオードLDを導光板1a、1bの背面Bから離れた側に配置した場合、切欠部7から入射した光が光路bを導光板1a、1b内を進行するのであるが、入射面(切欠部7の内面)が傾斜面となっているために比較的に水平成分の大きい光路bとなり、導光板1a、1bの表面F側の境界で反射する際に外部に射出される光も比較的に水平方向に寄った配光特性となる(図32(b)参照)。

【0070】而して本実施形態では、光源(発光ダイオードLD)の導光板1a、1bに対する配置を可変としたので、光源の配置を変えることで予め設定された複数の配光パターン(図31(b)及び図32(b)参照)の中から所望の配光パターンを選択することができる。

【0071】(実施形態8)本実施形態の基本構成は実施形態7と共通であるから、共通する構成については同一の符号を付して図示並びに説明を省略し、本実施形態の特徴となる構成についてのみ説明する。

【0072】本実施形態では、図33(a)に示すように帯板状の反射板12の表面における長手方向に沿った

一端側に赤色の表面実装型の発光ダイオードLD1を複数個略等間隔で実装するとともに、長手方向に沿った他端側に緑色の表面実装型の発光ダイオードLD2を複数個略等間隔で実装している。そして、切欠部7に対する反射板12の配置位置を切り変えることにより、図33(a)に示すように赤色の発光ダイオードLD1を導光板1a、1bの背面Bに近づけて配置するか、あるいは緑色の発光ダイオードLD2を導光板1a、1bの背面Bに近づけて配置するかを選択することができる。

【0073】ここで、図33(a)に示すように赤色の発光ダイオードLD1を導光板1a、1bの背面Bに近づけて配置した場合、切欠部7から入射した赤色の光は光路aを導光板1a、1b内を進行するから、導光板1a、1bの表面F側の境界で反射する際に外部に射出される光も比較的に垂直方向に寄った配光特性となる(図33(b)のイ参照)。これに対して、緑色の発光ダイオードLD2からの光は入射面(切欠部7の内面)が傾斜面となっているために比較的に水平成分の大きい光路bとなり、導光板1a、1bの表面F側の境界で反射する際に外部に射出される光も比較的に水平方向に寄った配光特性となる(図33(b)のロ参照)。

【0074】一方、緑色の発光ダイオードLD2を導光板1a、1bの背面Bに近づけて配置した場合には、上述の関係が入れ替わって赤色の光の配光特性が比較的に水平方向に寄った配光特性(図33(b)のロ参照)となり、緑色の光の配光特性が比較的に垂直法に寄った配光特性(図33(b)のイ参照)となる。

【0075】而して本実施形態では、発光色の異なる光源(発光ダイオードLD1、LD2)の導光板1a、1bに対する配置を可変としたので、各発光色毎に異なる配光特性が得られるとともに光源の配置を変えることで予め設定された複数の配光パターン(図33(b)参照)の中から各発光色毎に所望の配光パターンを選択することができる。

【0076】ところで、図34に示すように導光板1a、1bの表面Fと裏面Rが交わる先端部近傍に調整ねじ13を挿通し、導光板1a、1bが載置された平板状の支持台11に対して調整ねじ13を螺着することにより、調整ねじ13の締め込み度合いに応じて支持台11に対する導光板1a、1bの傾き角度を調整可能としても良い。このような構造とした場合、導光板1a、1bの傾き角度を調整することによって配光を所望の向きに変えることが可能となる。

【0077】また、導光板1a、1bと光源(発光ダイオードLD1、LD2)との間の切欠部7内をシリコン樹脂等の柔軟な透明材料で充填すると、光照射装置内への雨水の浸入を防ぐことができる。加えて、発光ダイオードLD1、LD2が封止部材として具備するエポキシ樹脂から空気中への光取り出し効率よりも、エポキシ樹脂からシリコン樹脂への光取り出し効率の方が高くなる

ので、光照射装置全体としての効率も向上するという利点がある。なお、充填剤がシリコン樹脂等の柔軟性を有する部材であるので、調整ねじ13によって導光板1a、1bの傾き角度を調整しても発光ダイオードLD1、LD2に加わる応力は緩和される。また、導光板1a、1b自体をシリコン樹脂等の柔軟な透明材料で形成した場合も、調整ねじ13による傾き角度の調整が可能である。

【0078】(実施形態9) 本実施形態の基本構成は実施形態1と共通であるから、共通する構成については同一の符号を付して図示並びに説明を省略し、本実施形態の特徴となる構成についてのみ説明する。

【0079】本実施形態における導光板20a、20bは、図35に示すように奥行き方向に所定の幅(例えば10mm)を有するとともに互いに異なる3種類の傾き角 $\alpha 1$ 、 $\alpha 2$ 、 $\alpha 3$ を有した導光片21a、21b、21cが順番に並ぶように一体に形成されている。ここで、各導光片21a~21cの傾き角 $\alpha 1$ ~ $\alpha 3$ の内少なくとも最も広角の傾き角 $\alpha 3$ が実施形態1における傾き角 α の条件を満足する値に設定してある。なお、本実施形態における導光板20a、20b全体の大きさは長さ150mm、奥行き210mmとしている。また、導光板20aの裏面Rに拡散面が形成され、導光板20bの裏面Rに全反射面が形成してある。

【0080】光源は反射板2の凹部2aに取り付けられた複数の発光ダイオードLDであり、導光板20a、20bの背面Bに反射板2を対向配置して発光ダイオードLDの光を背面Bから導光板20a、20bに入射させている。

【0081】而して、3種類の導光片21a~21cの中で一番小さい傾き角 $\alpha 1$ の導光片21aでは最も垂直方向寄りの配光特性となり、一番大きい傾き角 $\alpha 3$ の導光片21cでは最も水平方向寄りの配光特性となり、中間の傾き角 $\alpha 2$ の導光片21bではこれらの配光特性の間をカバーするような配光特性に設定してある。よって、導光板20a、20b全体の配光特性としては単一の傾き角の導光板1a、1bでは得ることができない配光特性、すなわち図36(b)に示すように奥行き方向に向けて異なる3種類の配光特性が合わさった広い配光特性が得られる。

【0082】(実施形態10) 本実施形態の基本構成は実施形態9と共通であるから、共通する構成については同一の符号を付して図示並びに説明を省略し、本実施形態の特徴となる構成についてのみ説明する。

【0083】本実施形態は、図37に示すように導光板20a、20bを構成する各導光片21a~21cの背面Bと対向する位置に赤色、青色、緑色の各発光ダイオードLD1、LD2、LD3を配置するとともに、各導光片21a~21cの他の導光片21a~21cと隣り合う側面に鏡面(図示せず)を形成している点に特徴が

ある。なお、本実施形態における導光板20a、20b全体の大きさは長さ150mm、奥行き200mmとしている。また、導光板20aの裏面Rに拡散面が形成され、導光板20bの裏面Rに全反射面が形成してある。

【0084】而して、導光片21a~21cの側面に鏡面を形成しているために導光片21a~21cに入射した赤色、青色又は緑色の各色の光が隣接する他の導光片21a~21cに侵入して混色を起こすことが無く、図38に示すように導光片21aに入射した赤色の光が最も垂直方向寄りの配光特性(同図中の曲線ハ)となり、導光片21cに入射した緑色の光が最も水平方向寄りの配光特性(同図中の曲線ホ)となり、導光片21bに入射した青色の光が中間の配光特性(同図中の曲線ニ)となる。すなわち、本実施形態の光照射装置は水平方向からは緑色に発光しているように見え、垂直方向に近づくに従って青色、さらに赤色に発光しているように見える。

【0085】上述のように構成される本実施形態の光照射装置Aを、例えば図39に示すようにトンネル内の直線道路の両側面外壁に略等間隔に列設して視線誘導灯として使用する場合を考える。この場合、車両Cの運転者から見た光照射装置Aの発光色は光照射装置Aと運転者とのなす角によって決まるので、遠方の光照射装置Aは緑色に発光しているように見え、手前の光照射装置Aは赤色に発光しているように見え、中間の距離の光照射装置Aは青色に発光しているように見える。このように本実施形態の光照射装置Aでは、距離によって発光色が変化するという視線誘導灯として優れた機能を持たせることができる。

【0086】(実施形態11) 本実施形態の基本構成は実施形態10と共通であるから、共通する構成については同一の符号を付して図示並びに説明を省略し、本実施形態の特徴となる構成についてのみ説明する。

【0087】本実施形態では、図40に示すように導光板20a、20bを構成する各導光片21a~21cの入射面(背面B)に円柱レンズ22を設けており、発光ダイオードLD1~LD3からの光が円柱レンズ22で略平行にされて導光片21a~21c内に入射することになる。従って、各導光片21a~21cの他の導光片21a~21cと隣り合う側面に鏡面を形成しなくても、各導光片21a~21cに入射した光が他の隣接する導光片21a~21cに侵入することがなく混色の発生を防ぐことができる。

【0088】(実施形態12) 本実施形態の基本構成は実施形態1と共通であるから、共通する構成には同一の符号を付して説明を省略する。

【0089】本実施形態の導光板23は、図41に示すように実施形態1における2つの導光板1a、1bを背面B側の端部で付き合わせて一体に形成した構造を有し、裏面R側の略中央部に略台形の凹所24が奥行き方

向に沿って形成してある。さらに、矩形平板状に形成されて表裏両面を鏡面とした可動ミラー25が長手方向に沿った一端縁で凹所24の底面(表面F側の平坦な面)に揺動自在に支持されている。

【0090】また、光源は表面実装型の発光ダイオードLEDであって、帯板状に形成された反射板2"の凹部2a"に複数個が略等間隔で列設されており、発光ダイオードLEDを導光板23の表面F側に向けて凹所24内に収納配置される。

【0091】而して本実施形態においては、図41(a)に示すように可動ミラー25を誘導して図中左側へ配置すれば、発光ダイオードLEDの光が可動ミラー25に反射されて導光板23の図中右側の部分にのみ入射され、図41(b)に示すように可動ミラー25を誘導して図中右側へ配置すれば、発光ダイオードLEDの光が可動ミラー25に反射されて導光板23の図中左側の部分にのみ入射される。すなわち、可動ミラー25を揺動することによって1組の発光ダイオードLEDで導光板23からの光を所望の一方へ選択的に切り換えて照射することができる。

【0092】

【発明の効果】請求項1の発明は、光源と、透光性部材により板状に形成され前記光源からの光を表面から外部に導く導光板とを備え、前記導光板の高さ寸法が他の部位よりも低くない端部近傍に前記光源を配置し、該導光板の表面断面形状を、導光板の屈折率を n としたときに $\theta = \sin^{-1}(1/n)$ 及び $\gamma = \sin^{-1}(\sin \alpha / n)$ で求められる臨界角 θ 及び入射角 γ に対して、水平方向に対する傾き角 α が $0^\circ < \alpha < \{(\theta + \gamma) / 2\}^\circ$ を満たす直線又は前記傾き角 α を接線の傾きに持つ曲線の少なくとも何れか一方で形成された形状とし、且つ導光板裏面の少なくとも一部に拡散面を設けたので、光源から導光板内に入射した光を導光板内で全反射を繰り返しながら導光板の端部まで導くことができ、水平方向に近い導光板の側面方向への配光制御が可能となり、導光板の表面全体を照射面とすることができるとともに、導光板裏面の拡散面によって垂直方向への配光も得ることができる。その結果、仰角の小さい配光特性を有し、発光面積を大きくして水平方向及び垂直方向における遠方からの視認性を高めた光照射装置が提供できる。

【0093】請求項2の発明は、光源と、透光性部材により板状に形成され前記光源からの光を表面から外部に導く導光板とを備え、前記導光板の高さ寸法が他の部位よりも低くない端部近傍に前記光源を配置し、該導光板の表面と対向する裏面の断面形状を、導光板の屈折率を n としたときに $\theta = \sin^{-1}(1/n)$ で求められる臨界角 θ に対して、水平方向に対する傾き角 α が $0^\circ < \alpha < (\theta / 2)^\circ$ を満たす直線又は前記傾き角 α を接線の傾きに持つ曲線の少なくとも何れか一方で形成された形状とし、且つ導光板裏面の少なくとも一部に拡散面を設け

たので、光源から導光板内に入射した光を導光板内で全反射を繰り返しながら導光板の端部まで導くことができ、水平方向に近い導光板の側面方向への配光制御が可能となり、導光板の表面全体を照射面とすることができるとともに、導光板裏面の拡散面によって垂直方向への配光も得ることができる。その結果、仰角の小さい配光特性を有し、発光面積を大きくして水平方向及び垂直方向における遠方からの視認性を高めた光照射装置が提供できる。

【0094】請求項3の発明は、請求項1又は2の発明において、前記断面形状を有し平面視略矩形に形成された一対の導光板を高さ寸法が他の部位よりも高くない端部同士で突き合わせて成るので、異なる2つの方向に対して仰角の小さい配光特性が得られる。

【0095】請求項4の発明は、請求項1又は2の発明において、前記断面形状を有し平面視略矩形に形成された一対の導光板を高さ寸法が他の部位よりも低くない端部同士が対向するように配設したので、異なる2つの方向に対して仰角の小さい配光特性が得られるとともに、1つの光源で双方向への配光が可能となる。

【0096】請求項5の発明は、請求項3又は4の発明において、前記一対の導光板の少なくとも一方の裏面の一部又は全部に全反射面を設けたので、全反射面によって水平方向への配光特性を調節することができる。

【0097】請求項6の発明は、請求項1～5の何れかの発明において、前記光源を導光板に対して着脱自在としたので、寿命が尽きた光源を容易に交換することができ、光照射装置全体の長寿命化が図れる。

【0098】請求項7の発明は、請求項1～5の何れかの発明において、前記光源の導光板に対する配置を可変としたので、光源の配置を変えることで予め設定された複数の配光パターンの中から所望の配光パターンを選択することができる。

【0099】請求項8の発明は、請求項1～7の何れかの発明において、前記導光板は、互いに傾き角が異なる複数の導光片を表面又は裏面の何れか一方が略平坦に連続するように組み合わせて成るので、個々の導光片において水平方向及び垂直方向に対して互いに異なる配光特性が得られる。

【図面の簡単な説明】

【図1】(a)は実施形態1の斜視図、(b)はその配光特性を示す図である。

【図2】同上の側面図である。

【図3】(a)は同上における導光板1bの側面図、(b)はその配光特性を示す図である。

【図4】(a)(b)は同上の動作説明図である。

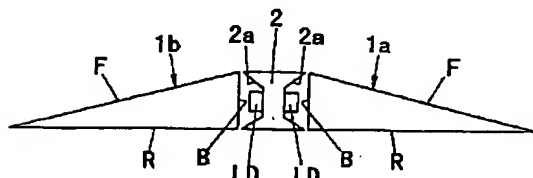
【図5】(a)は同上における導光板1aの側面図、(b)はその配光特性を示す図である。

【図6】同上を視線誘導灯に用いた場合の説明図である。

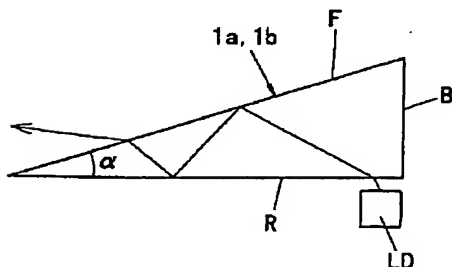
- 【図7】同上の他の構成を示す概略側面図である。
 【図8】同上のさらに他の構成を示す概略側面図である。
 【図9】同上の別の構成を示す概略側面図である。
 【図10】同上の更に別の構成を示す概略側面図である。
 【図11】同上の他の構成を示す概略側面図である。
 【図12】同上のさらに他の構成を示す概略側面図である。
 【図13】同上の別の構成を示す概略側面図である。
 【図14】同上の更に別の構成を示す概略側面図である。
 【図15】実施形態2の側面図である。
 【図16】同上の斜視図である。
 【図17】同上の他の構成を示す概略側面図である。
 【図18】実施形態3の側面図である。
 【図19】同上の斜視図である。
 【図20】(a) (b) は同上の動作説明図である。
 【図21】同上の他の構成を示す概略側面図である。
 【図22】同上のさらに他の構成を示す概略側面図である。
 【図23】同上の別の構成を示す概略側面図である。
 【図24】同上の更に別の構成を示す概略側面図である。
 【図25】同上の他の構成を示す概略側面図である。
 【図26】同上のさらに他の構成を示す概略側面図である。
 【図27】同上の別の構成を示す概略側面図である。
 【図28】実施形態4の側面図である。

- 【図29】実施形態5の側面図である。
 【図30】実施形態6の側面図である。
 【図31】(a) は実施形態7における導光板の側面図、(b) はその配光特性を示す図である。
 【図32】(a) は同上における導光板の側面図、(b) はその配光特性を示す図である。
 【図33】(a) は実施形態8における導光板の側面図、(b) はその配光特性を示す図である。
 【図34】同上の他の構成を示す概略側面図である。
 【図35】実施形態9の斜視図である。
 【図36】(a) は同上の側面図、(b) はその配光特性を示す図である。
 【図37】実施形態10の平面図である。
 【図38】同上の配光特性を示す図である。
 【図39】同上を視線誘導灯に用いた場合の説明図である。
 【図40】(a) は実施形態11の斜視図、(b) は平面図である。
 【図41】(a) (b) は実施形態12の概略側面図である。
 【図42】従来例を示す概略側面図である。
 【符号の説明】
 1a, 1b 導光板
 2 反射板
 LD 発光ダイオード
 F 表面
 R 裏面
 B 背面
 α 傾き角

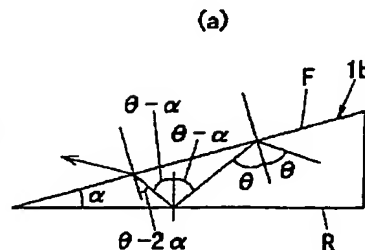
【図2】



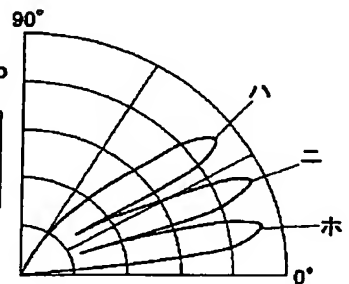
【図7】



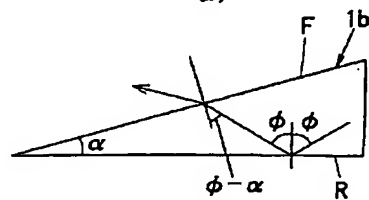
【図4】



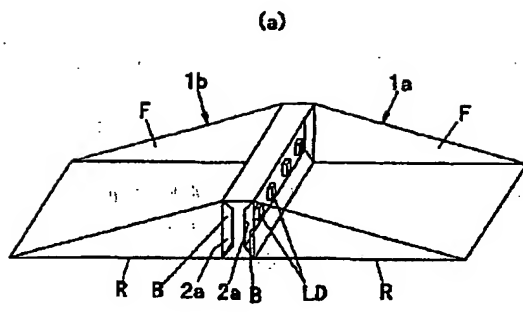
【図38】



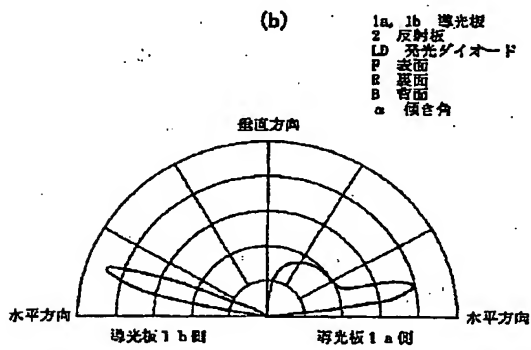
(b)



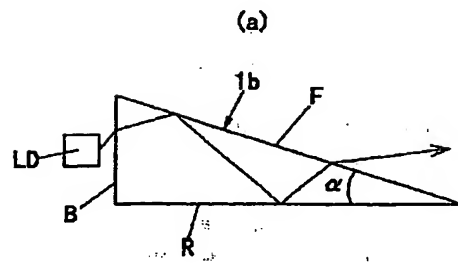
【図1】



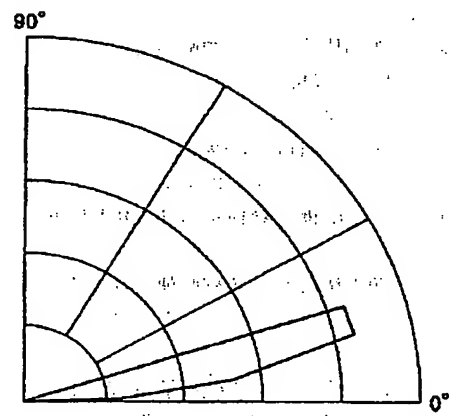
(b)



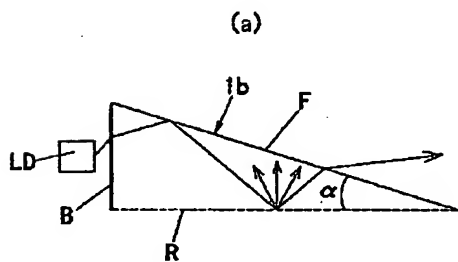
【図3】



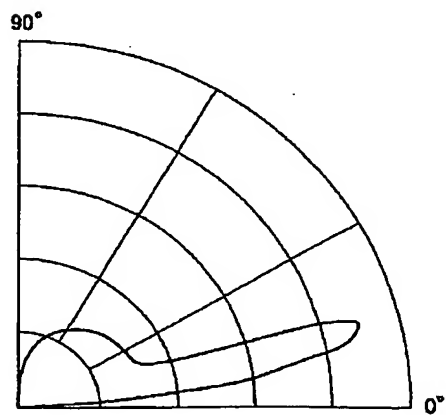
(b)



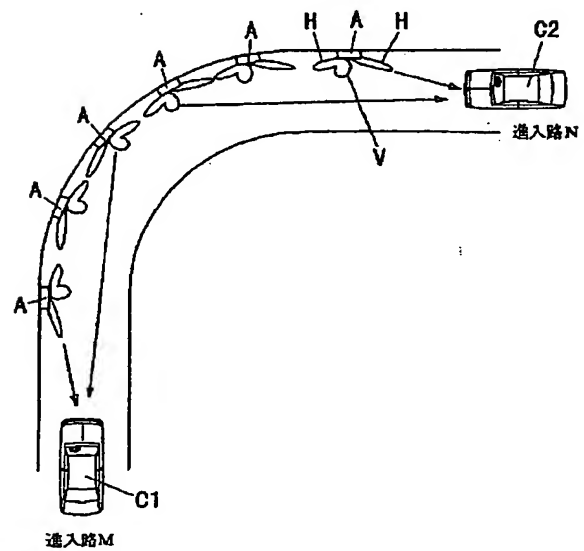
【図5】



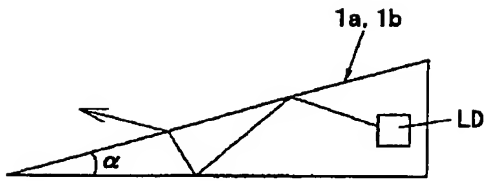
(b)



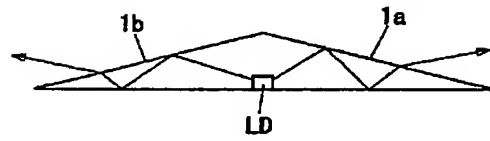
【図6】



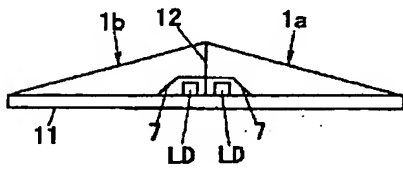
【図8】



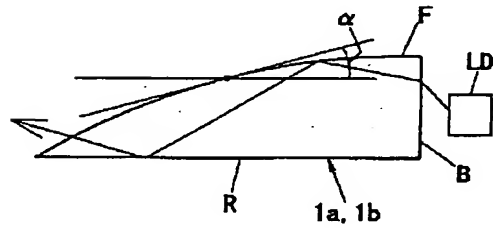
【図9】



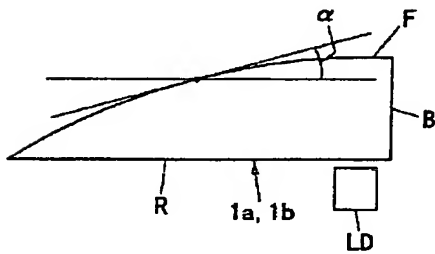
【図10】



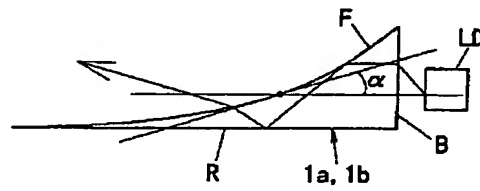
【図11】



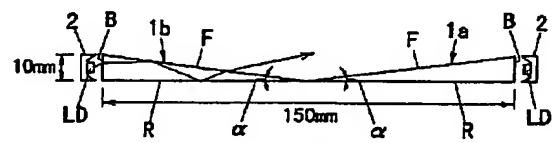
【図12】



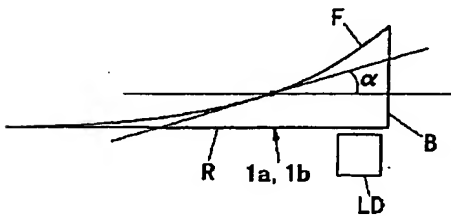
【図13】



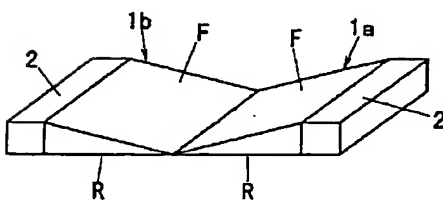
【図15】



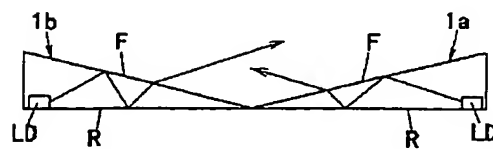
【図14】



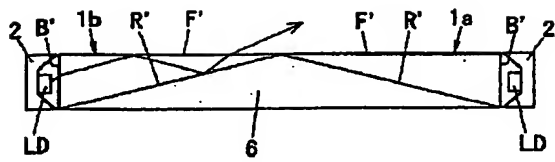
【図16】



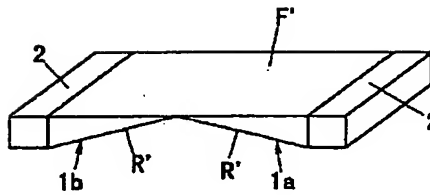
【図17】



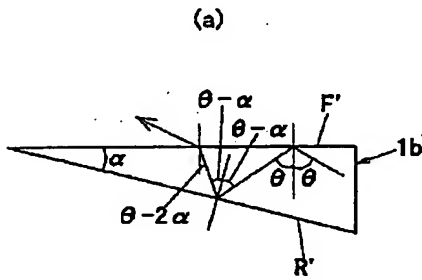
【図18】



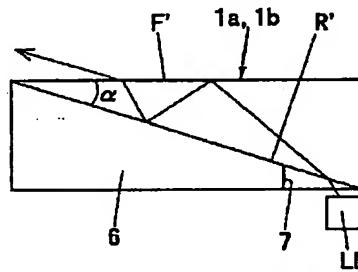
【図19】



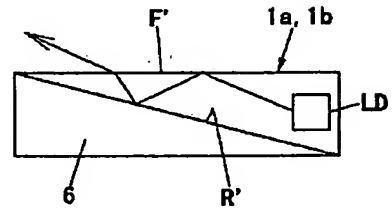
【図20】



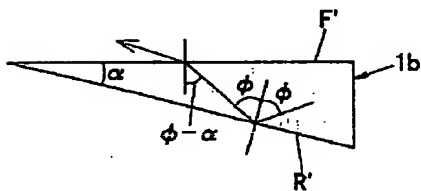
【図21】



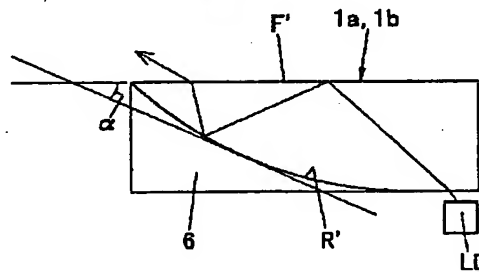
【図22】



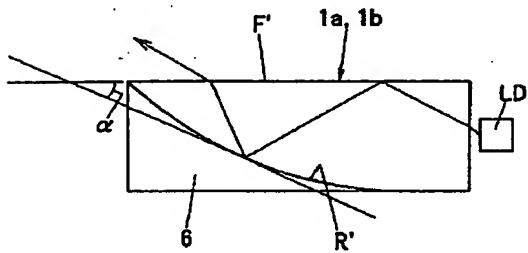
(b)



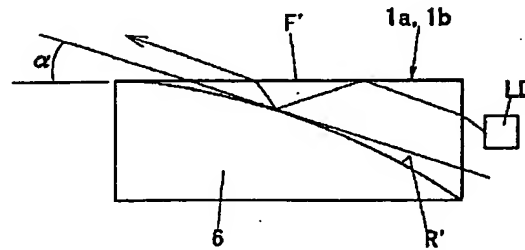
【図24】



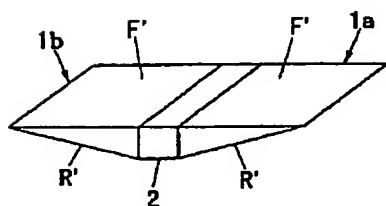
【図23】



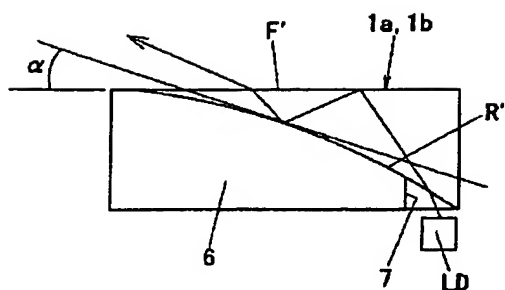
【図25】



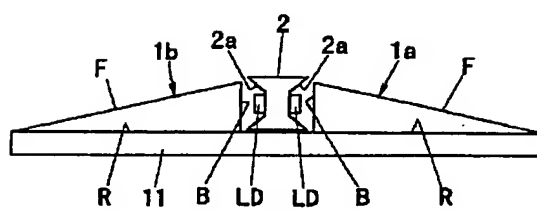
【図27】



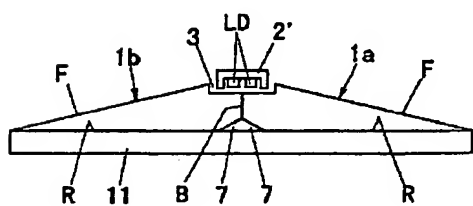
【図26】



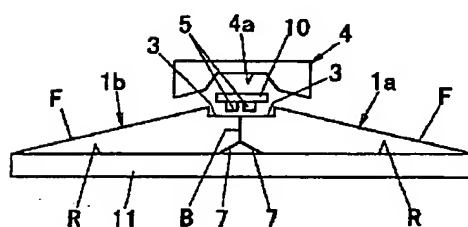
【図28】



【図29】

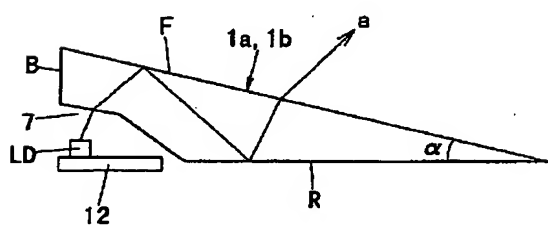


【図30】

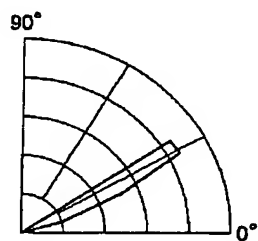


【図31】

(a)

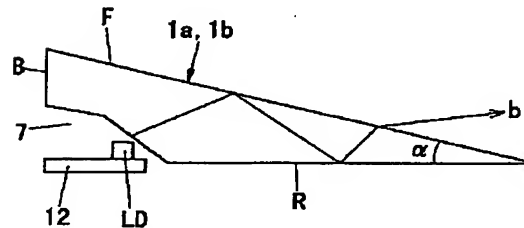


(b)

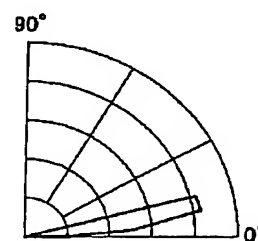


【図32】

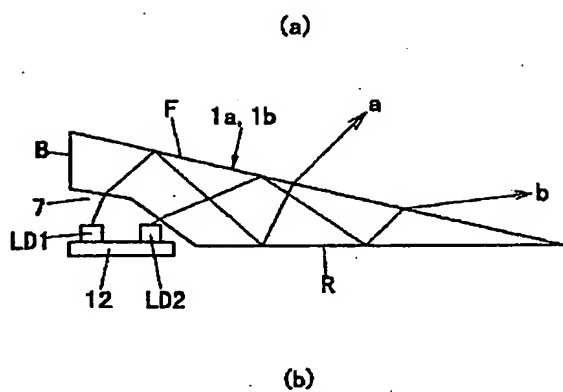
(a)



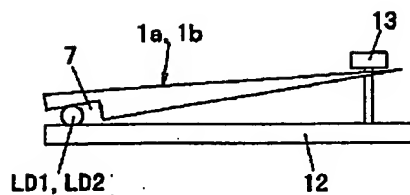
(b)



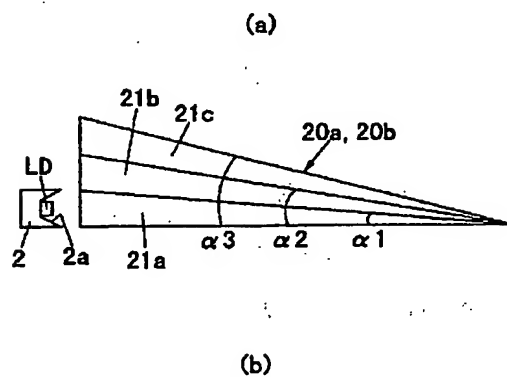
【图33】



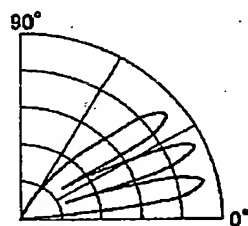
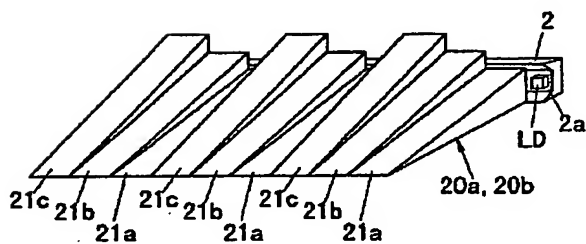
【图34】



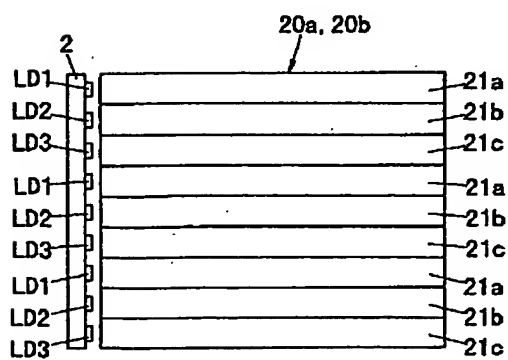
【图36】



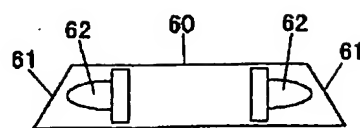
【图35】



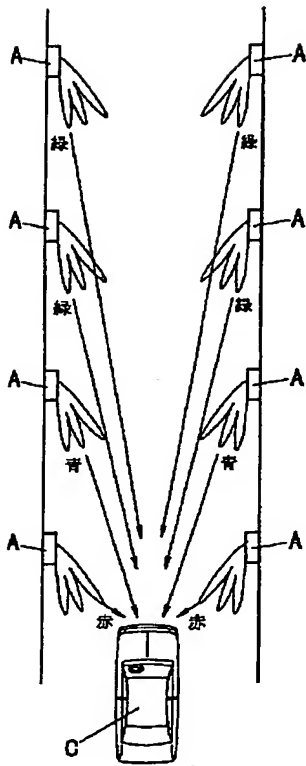
【图37】



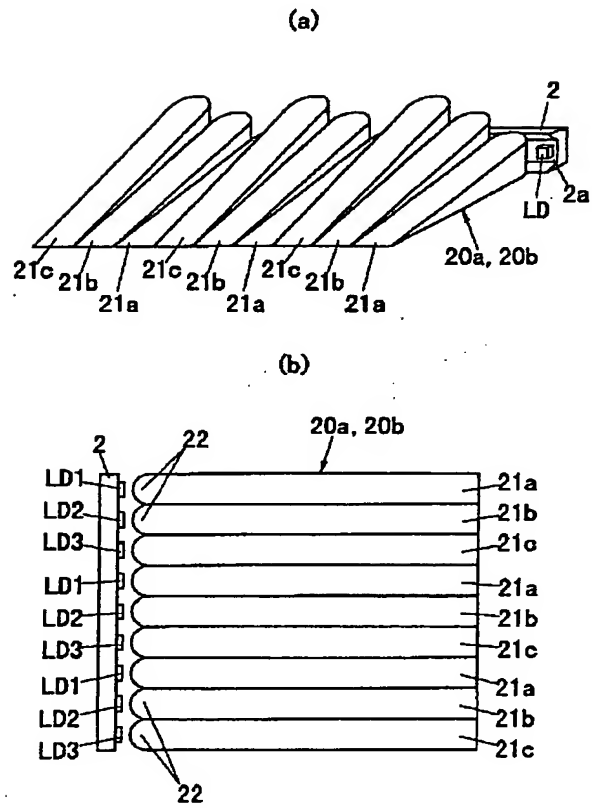
【图42】



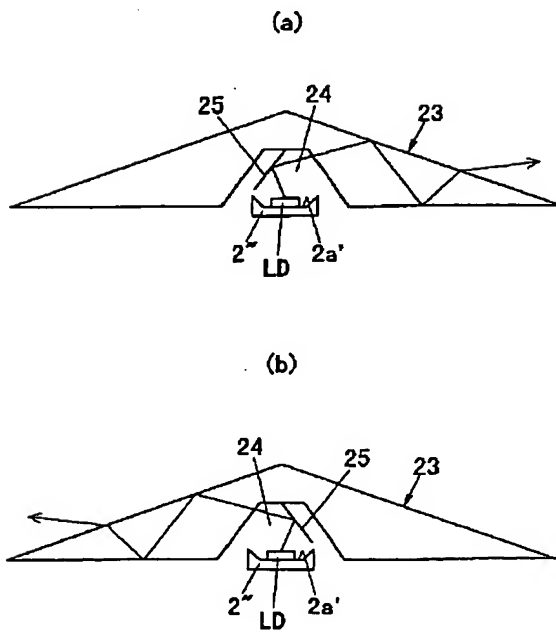
【図39】



【図40】



【図41】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.⁷
H01L 33/00
// F21Y 101:02

識別記号

FI
H01L 33/00
F21Y 101:02

キーワード(参考)

L

(72)発明者 橋爪 二郎
大阪府門真市大字門真1048番地松下電工株
式会社内

(72)発明者 杉本 勝
大阪府門真市大字門真1048番地松下電工株
式会社内

Fターム(参考) 2H038 AA55 BA06
5F041 AA06 DA13 DA20 EE23 EE25
FF16